

Express Mail Label No.

Dated: _____

Docket No.: 04110/0201116-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yoshio Ishii et al.

Application No.: 10/813,558

Confirmation No.: 4103

Filed: March 29, 2004

Art Unit: N/A

For: VACUUM CONTROL SYSTEM

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-352286	October 10, 2003

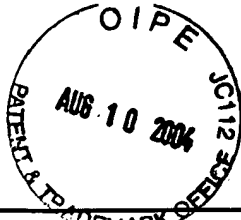
In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: August 10, 2004

Respectfully submitted,

By *Paul Fields* ^{Fern B. Anderson}
(53,970)
Paul Fields

Registration No.: 20,298
DARBY & DARBY P.C.
P.O. Box 5257
New York, New York 10150-5257
(212) 527-7700
(212) 753-6237 (Fax)
Attorneys/Agents For Applicant



08-12-04

ITW

Application No. (if known): 10/043,558

Attorney Docket No.: 04110/0201116-US0

Certificate of Express Mailing Under 37 CFR 1.10

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail, Airbill No. _____ in an envelope addressed to:

62996122419-US

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

on August 10, 2004
Date

Signature

Typed or printed name of person signing Certificate

Note: Each paper must have its own certificate of mailing, or this certificate must identify each submitted paper.

Claim for Priority & Submission of Documents (1pp)
Return Receipt Postcard
JP 2003 352286

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 2 2 8 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 5 2 2 8 6]

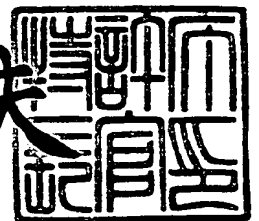
願 人 株式会社イーアールシー
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 5 5 3 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 P1509029
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B01D 19/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株式会社イーアールシー内
 【氏名】 石井 義男
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株式会社イーアールシー内
 【氏名】 種村 幸治
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株式会社イーアールシー内
 【氏名】 松本 敏彦
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県川口市西青木 5 丁目 8 番 6 号 株式会社イーアールシー内
 【氏名】 白戸 鴻三
【特許出願人】
 【識別番号】 390015314
 【氏名又は名称】 株式会社イーアールシー
【代理人】
 【識別番号】 100109955
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 細井 貞行
【選任した代理人】
 【識別番号】 100090619
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長南 満輝男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100111785
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石渡 英房
【選任した代理人】
 【識別番号】 100127409
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中村 正道
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 145725
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

直流ブラシレス型モータで動作する排気用真空ポンプを用いて真空容器の内部を減圧すると共に当該真空容器内部の圧力を圧力センサで監視し、上記圧力センサによる真空容器内の圧力測定から得られる出力信号に基づいて前記直流ブラシレス型モータに印加する電圧を制御することにより当該モータの回転力を制御して前記真空ポンプの排気量を連続的に制御し、もって真空容器内の真空度を一定に保持することを特徴とする真空制御システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の真空制御システムにおいて、前記真空容器と排気用真空ポンプとを接続する真空排気経路の途中に、当該真空排気経路に微量の外気を継続的に取り入れるための外気導入手段を設けてなることを特徴とする真空制御システム。

【請求項 3】

中空細管の内部に抵抗調節棒を同軸状に挿入設置してなり、該中空細管の内周と抵抗調節棒の外周との間を流通する気体の流通抵抗を調整することによりその流量を制御可能とした固定流通抵抗管であって、前記中空細管に対する前記抵抗調節棒の挿入長さを可変することにより流通抵抗を調整することを特徴とする固定流通抵抗管。

【請求項 4】

請求項 2 記載の真空制御システムにおいて、前記外気導入手段として、請求項 3 に記載された固定流通抵抗管を用いてなる真空制御システム。

【請求項 5】

気体透過膜を収容した真空容器の内部を排気用真空ポンプで減圧することにより前記気体透過膜で隔てられた液体から溶存気体を脱気するように形成された真空脱気装置において、請求項 1 又は 2 又は 4 に記載された真空制御システムを用いてなることを特徴とする真空脱気装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】真空制御システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空(減圧)を必要とする機器における真空度を精密に且つ一定に保持するための真空制御システムに関し、特に、精密分析機器に組み込まれるところの、気体透過膜を収容した真空容器の内部を排気用真空ポンプで減圧することにより気体透過膜で隔てられた液体から溶存気体を脱気するように形成された真空脱気装置等に用いるのに適した真空制御システム、並びに当該真空制御システムを用いてなる真空脱気装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液体中の溶存気体を除去ないしは低減させる(これを、以下単に「脱気」と称する。)ための脱気装置は、液体を用いる精密分析機器の安定性や測定精度を確保するために従来から広く用いられている。その多くは、真空容器中に設置された気体を透過し液体を透過しない性質を備えた脱気用チューブ等の気体透過膜で隔てられた一方の側(例えば、脱気用チューブの内部)に液体を流しながら他方の側(例えば、真空容器の内部)を減圧することにより、当該液体中に溶存している気体を気体透過膜を通して脱気する基本構造を持っていることから、一定の真空の場を構成する真空制御システムを伴っている。

【0003】

従来のこの種の真空制御システムでは、真空容器内部の圧力を一定に保つために真空容器内部の圧力をモニターして真空ポンプを間欠的に動作させたり、真空排気経路に設置された開閉弁を動作させて真空調整を行なう方法等が用いられている。

一方、分析機器に用いられる真空脱気装置では一般的に、排気用真空ポンプとしてダイヤフラム型真空ポンプを用いることが多く、ダイヤフラム型真空ポンプを用いると、気体透過膜を通して真空容器内に脱気された気化成分がポンプヘッド内で圧縮されて凝縮し結露を生じ真空ポンプの機能を低下させるために、従来から各種の工夫がなされている(例えば、特許文献1～4を参照。)。

【0004】

【特許文献1】特開2001-87601

【特許文献2】特開2000-102702

【特許文献3】特開平08-024509号

【特許文献4】特開2000-162100

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

真空脱気装置においては、処理対象液体や処理量に変動が無い場合、脱気後の残存溶存気体量は真空容器内部の真空度に依存するので、脱気の開始から終了まで真空容器内部の真空度をできるだけ一定に保つことが望ましい。しかし従来の真空制御方法では、真空ポンプを間欠的に動作させるにしても或いは開閉弁を動作させるにしても、気体透過膜を収容した真空容器中の真空度は或る一定の幅(範囲)で上下を繰り返しており、厳密には一定に保持されているとはいえない。

他方、脱気された液体を必要とする高速液体クロマトグラフィーを始めとする精密分析機器に用いる検出器の感度向上は近年著しく、さらに分析機器や分析システムの小型化、微量化が進んでいる。このような条件下において、前述のようなその真空度にある程度の幅を持つ脱気装置で液体の脱気を行った場合、真空度の変化に伴う液体中の残存気体量の多寡は分析機器検出器のベースラインを不安定にする問題を起こす。加えて、分析機器の小型化に伴い気体透過膜の高性能化が進み、検出器感度の向上も相俟って従来では問題とされなかった気化成分の気体透過膜を介した再溶解が問題となっているが、コストと効果および安定性の面で最適な解決手段が未だ提供されていないのが現状である。

【0006】

さらに、分析機器の自動化に伴う無人運転では、脱気装置を含めて安定的な稼動が求められるが、従来の脱気装置ないしは真空制御システムでは、気体透過膜を通して真空容器の内部に脱気された気化成分が真空排気経路内で凝縮することを抑制あるいは除去する効率が低く实际的でない場合が多かった。すなわち、従来の方法で試みられている真空排気経路内への微量外気の導入法では、その導入位置が不適切であったり微小流量を再現性良く導入するための抵抗管の抵抗値決定が困難であったり、または抵抗値の変動を生じる等の問題があった。

【0007】

本発明の目的は、真空ポンプのモータの回転力を制御することにより真空ポンプの排気量を連続的に無段階に調整しえ、もって真空容器内の真空度を一定に保持することを可能にし、しかも真空排気経路において、気体透過膜を通して真空容器の内部に脱気された気化成分を安定した微量外気の導入を図ることにより効果的に且つ的確に除去することができ、もって安定した稼動が可能な真空制御システムおよび当該真空制御システムを用いてなる真空脱気装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

斯かる目的を達成する本発明の請求項1に係る真空制御システムは、直流ブラシレス型モータで動作する排気用真空ポンプを用いて真空容器の内部を減圧すると共に当該真空容器内部の圧力を圧力センサで監視し、上記圧力センサによる真空容器内の圧力測定から得られる出力信号に基づいて前記直流ブラシレス型モータに印加する電圧を制御することにより当該モータの回転力を制御して前記真空ポンプの排気量を連続的に制御し、もって真空容器内の真空度を一定に保持することを特徴としたものである。

また、請求項2に係る真空制御システムは、請求項1記載の真空制御システムにおいて、前記真空容器と排気用真空ポンプとを接続する真空排気経路の途中に、当該真空排気経路に微量の外気を継続的に取り入れるための外気導入手段を設けてなることを特徴としたものである。

この際、前記外気導入手段として、請求項3に記載された中空細管の内部に抵抗調節棒を同軸状に挿入設置してなり、該中空細管の内周と抵抗調節棒の外周との間を流通する気体の流通抵抗を調整することによりその流量を制御可能とした固定流通抵抗管であって、前記中空細管に対する前記抵抗調節棒の挿入長さを可変することにより流通抵抗を調整するように形成した固定流通抵抗管を用いことが好ましい（請求項4）。

そして、請求項5に係る真空脱気装置は、気体透過膜を収容した真空容器の内部を排気用真空ポンプで減圧することにより前記気体透過膜で隔てられた液体から溶存気体を脱気するように形成された真空脱気装置において、請求項1又は2又は4に記載された真空制御システムを用いてなることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明の請求項1に係る真空制御システムによれば、真空容器内部の真空度を監視し、その計測結果を電気信号に変換して直流ブラシレス型モータに印加する電圧を制御することにより当該モータの回転力を制御するように構成したので、排気用真空ポンプの排気量を連続的に制御することが出来、その結果、真空ポンプを間欠的に動作させたり開閉弁を動作させた場合のように真空容器中の真空度が或る幅(範囲)で上下に動きながら保持されるのではなく、真空容器内の真空度をほぼ一直線状の一定に保持することが可能となる。すなわち、仮に真空容器内から真空排気経路系の真空度を変化させるような気化成分等が発生した場合でも、その圧力変化が常に排気用真空ポンプの排気速度にフィードバックされるため、真空容器内の真空度は連続的に電気回路上の信号の遅れ程度の極僅かな追従遅れでもって一定に保持されるものである。

【0010】

また、請求項2に係る真空制御システムによれば、真空容器と排気用真空ポンプとを接

続する真空排気経路の途中に、当該真空排気経路に微量の外気を継続的に取り入れるための外気導入手段を設けてなるので、排気用真空ポンプを常に微小な排気量で稼働させ、真空容器内から排出される気化成分の凝縮を防ぎ真空ポンプを含む真空排気経路全般の長寿命化並びに真空度の安定化を図ることができると共に、複数の真空容器の内部を1台の真空ポンプで減圧する場合であっても、気化成分の拡散による真空容器内の二次的な相互汚染を防止することが出来る。

更に、排気用真空ポンプを常に微小な排気量で稼働させ直流ブラシレス型モータが常に微速度で回転するよう制御しているので、直流ブラシレス型モータや排気用真空ポンプの間歇的な停止/起動が発生せず、システム全体に大きな負荷をかけることがないという利点もある。

【0011】

また、請求項3に係る固定流通抵抗管によれば、中空細管に対する抵抗調節棒の挿入長さを可変することにより中空細管の内周と抵抗調節棒の外周との間を流通する気体の流通抵抗を調整するように形成したので、中空毛細管をそのまま使用したり中空管に微細な穴を開けたり或いは中空管内に抵抗としてフィルタを設置したものと比べて、必要な流通抵抗値が任意に且つ容易に得られるだけでなく安価に作製でき、真空制御システムにおける真空排気経路に微量の外気や他の気体を導入するための最適な大気導入手段として用いることが出来る。

【0012】

また、請求項4に係る真空制御システムによれば、真空容器と排気用真空ポンプとを接続する真空排気経路の途中に外気導入手段として請求項3に記載の固定流通抵抗管を用いてなるので、真空容器内から排出される気化成分の凝縮を防ぎ真空ポンプを含む真空排気経路全般の長寿命化並びに真空度の安定化を図ることができるなど、請求項2に係る真空制御システムと同様の効果を奏し得る。

【0013】

そして、請求項5に係る真空脱気装置によれば、気体透過膜を収容した真空容器の内部を排気用真空ポンプで減圧することにより前記気体透過膜で隔てられた液体から溶存気体を脱気するように形成された真空脱気装置において、請求項1又は2又は4に記載された真空制御システムを用いてなるので、真空容器中の真空度が或る幅で上下に動くようなことがなく、真空容器内の真空度を一定に保持することが可能となるため、脱気レベルの変動が極めて少なくなると共に、二次汚染のない安定した脱気を行なうことが出来る。

しかも、本真空脱気装置を精密分析機器に組み込んだ際に、真空度の変動に起因して高感度検出器のベースラインが不安定になることを抑制することが出来る。

【0014】

本発明に係る真空制御システムでは種々の原因で生じる外因的な真空容器中の真空度変化に対しても、排気用真空ポンプの稼働時間の延長等ではなく連続的な排気量の変化により対応する方式であることから、設定された真空度を維持することが容易に可能なため、瞬間的な真空度変化にも極めて応答性が良く設定した真空度にすばやく復帰することが可能であり、且つ真空度そのものに排気速度が制御されるため、異なる容量の真空容器であっても真空度の設定のみで同一のシステムで対応することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の具体的な好適実施例を図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は図示実施例のものに限定されるものではない。

【0016】

本発明に係る真空制御システムは基本的に、図1及び図2に示すごとく、真空容器1と、真空容器1の内部を減圧するための排気用真空ポンプ2と、排気用真空ポンプ2を駆動させるための直流ブラシレス型モータ3と、その直流ブラシレス型モータ3を動作させるための電源部4、および真空容器1内の圧力(真空度)を監視計測してその情報(出力信号)を電源部4にフィードバックさせるための圧力センサ5などで構成され、この真空制御シ

ステムにおいて上記真空容器 1 の内部に脱気用チューブ等の気体透過膜 6 を設置することにより真空脱気装置として使用可能となる。

【0017】

ちなみに図 1 及び図 2 は、真空脱気装置に組み込まれた真空制御システムの実施の一例を示す。図 1 と図 2 の違いは、前者では真空容器 1 を単独で用い後者では複数個を用いていることにある。真空容器 1 を複数個用いる場合、図示例では 3 個の真空容器 1 a, 1 b, 1 c を示したが、この数は限定されない。

また、以下の説明では真空容器 1 (1 a, 1 b, 1 c) の内部に気体透過膜 6 を設置した真空脱気装置を本真空制御システムの最適な使用例として挙げたが、本発明に係る真空制御システムは真空脱気装置に限定されるものではなく、真空容器 1 (1 a, 1 b, 1 c) 内に真空処理を必要とする固体または液体を設置した場合でも適用可能であることは理解されるべきである。

【0018】

真空容器 1 の内部を減圧するべく真空容器 1 と排気用真空ポンプ 2 とを連絡する真空排気経路(配管) 7 には、その中途部位に、真空容器 1 の内部の圧力(真空度)を常時監視して計測しその計測値を電気信号に変換して制御部 8 へ伝達する圧力センサ 5 が接続されると共に、当該真空排気経路に微量の外気を継続的に取り入れるための外気導入手段 9 が接続され、更に必要に応じて三方電磁弁に代表される流路切替えバルブ 10 が設置される。この際、流路切替えバルブ 10 は外気導入手段 9 との接続部位よりも排気用真空ポンプ 2 寄りに配置され、外気導入手段 9 は圧力センサ 5 との接続部位よりも真空容器 1 寄りに配置される。

【0019】

排気用真空ポンプ 2 としては例えばダイアフラム型真空ポンプを用い、直流ブラシレス型モータ 3 によって駆動し、真空排気経路(配管) 7 を介して連通接続された真空容器 1 の内部を減圧し所要の真空度に保持する。

【0020】

排気用真空ポンプ 2 を駆動させるためのモータとしては直流ブラシレス型モータ 3 を使用し、当該モータ 3 に印加する電圧を制御することによりその回転力を制御して排気用真空ポンプ 2 の排気量を連続的に制御し、もって真空容器 1 内の真空度を一定に保持する仕組みになっている。

【0021】

直流ブラシレス型モータ 3 に印加される電源電圧は、マイクロコンピュータが組み込まれた制御部 8 からの信号に基づいて電源部 4 から供給される。ちなみに、図示した電源部 4 は、制御部 8 からの信号に基づいて直流ブラシレス型モータ 3 に印加される電源電圧を調整する電源電圧調整部 4 a と、電源システム部 4 b とから構成されている。

【0022】

直流ブラシレス型モータ 3 に印加される電源電圧を制御する制御部 8 には、真空容器 1 内部の圧力(真空度)を監視計測している圧力センサ 5 からの信号入力があり、当該制御部 8 において、圧力センサ 5 から得られた信号値を予め設定した所望の真空度の値と比較しそれらが常に一致するように、電源部 4 の電源電圧調整部 4 a をコントロールして直流ブラシレス型モータ 3 に印加される電源電圧を制御することにより当該直流ブラシレス型モータ 3 の回転力を制御し、排気用真空ポンプ 2 の稼働速度変化から排気速度が調整される。

【0023】

また、本真空制御システムにおいて、真空排気経路に微量流量の外気を取り入れるための外気導入手段 9 を組み込んだ場合、真空容器 1 内部の真空度低下は真空容器 1 内の気化物質由来以外に、この外気導入手段 9 から常に流入する外気由来によっても生じる。従って、排気用真空ポンプ 2 は、圧力センサ 5 により検知された真空度変化に常に対応した流量の排気稼働を行っている状態となる。この時、真空容器 1 と排気用真空ポンプ 2 とを接続している真空排気経路(配管) 7 には、真空容器 1 内からの気化成分の有無にかかわら

ず常に外気が真空ポンプ方向に流れていることになり、その結果、真空ポンプ2のヘッド内部を含む真空排気経路内に真空容器1内からの気化成分等が凝縮したり停滞することなく外部へ排出される。

【0024】

なお、この外気導入手段9を真空容器1に直接接続すると、導入された外気により真空容器1の内部が汚染される惧れがあるだけでなく、真空容器1内の分圧平衡が得にくくなることから真空度が不安定化すること等が懸念されるので好ましくない。また、排気用真空ポンプ2のヘッド部に接続すると、排気用真空ポンプ2に至る真空排気経路(配管)7内の凝縮気化物の除去を効果的に行なうことが出来ないのが好ましくない。

【0025】

また、本真空制御システムにおいて、外気導入手段9として図3に示すとき固定流通抵抗管を用いることが好ましい。

この固定流通抵抗管は、内径の小さな中空細管9aの内部に中空細管9aの内径より少し小径の外径を有する抵抗調節棒9bを同軸状に挿入設置して形成され、中空細管9aの内周と抵抗調節棒9bの外周との間に気体を流通させ、流通する気体の流通抵抗を調整することによりその流量を制御可能に構成したものである。すなわち、中空細管9aの内径と抵抗調節棒9bの外径との差及び中空細管9aに対する抵抗調節棒9bの挿入長さで流通抵抗を決定し、もって中空細管9aに対する抵抗調節棒9bの挿入長さを可変することにより流通抵抗を調整し、中空細管9aの内周と抵抗調節棒9bの外周との間を流通する気体(外気)の流量を調整する仕組みになっている。

ちなみに、図示した固定流通抵抗管は、中空細管9aの内部に挿入した抵抗調節棒9bの一方の端部9b'を折り曲げて中空細管9aの一方の口縁部に係止させると共に中空細管9aの一方の口縁部外周に脱落防止用短管9cを装着せしめことにより中空細管9aに対する抵抗調節棒9bの挿入長さを固定するようになし、更に脱落防止用短管9cの開口部にゴミ流入防止用フィルタ9dを装着してなる。従って、本固定流通抵抗管によれば、安定した抵抗値を持ち適切微量の外気を真空排気経路に導入することが容易に可能となると共に、外気にまぎれてゴミ等が内部に侵入して流通抵抗値を変化させるような不具合の発生を容易に防止することが可能となる。

【0026】

その点、気体流通抵抗管として従来のニードルバルブでは微量抵抗値の設定が困難であり、微量流量の計測や結果の電気信号化が可能な質量流量計は高価である。また、気体抵抗管として小内径の管のみを用いた場合には、内径公差による抵抗値の相違を管長さのみで調整しなければならないので、容易に任意の微流量が得られる抵抗管を作成する事が困難であるばかりか、外気からのゴミ混入等で詰まりを生じやすい。任意抵抗値の設定が困難である、また目詰まりにより抵抗値が変化する等の同様の不具合は導入部にメッシュの小さなフィルタを用いた場合にも生じ、微小な孔加工を行い抵抗とする方法は実現性やコストの面から实际的でない。

【0027】

流路切替えバルブ10は、主に真空脱気装置等において真空容器1内由来の気化成分が排気用真空ポンプ2のヘッド内に凝縮したときに除去する目的で使用され、真空ポンプ2の稼動停止や予め定められた時間により切り換えられ、外気を真空ポンプ2のヘッド内に短時間通過させる機能を持つ。

本発明に係る真空制御システムでは、真空排気経路(配管)7に外気導入手段(固定流通抵抗管)9を設けて真空排気経路に微量の外気を常時導入するようにしたため、真空容器1内由来の気化成分は真空排気経路(配管)7や真空ポンプ2のヘッド内で凝縮することなく外部へ連続的に排出されるので必ずしも流路切替えバルブ10を必要としないが、特に排気用真空ポンプ2としてダイアフラム型真空ポンプを用いた場合に、排気の際にポンプヘッド内で一種の圧縮工程があり、気化物の圧縮凝縮ないし残留の可能性があるので、流路切り換えバルブ10を設置することが望ましい。

【0028】

更に、本発明に係る真空制御システムでは通常、排気用真空ポンプ2の排気量調整は真空排気経路、詳しくは真空容器1内の真空度の変化に伴って連続的に行なわれるが、予め設定した時間等により制御部8からの信号で流路切替えバルブ10を作動させ真空容器1からの流路を遮断した場合には、同時に電源部4の電源電圧調整部4aに信号を出して排気用真空ポンプ2を最大排出流量で稼働させてポンプヘッド内を大流量外気により清浄化し、清浄化後、予め設定した時間等で流路切替えバルブ10を復帰させた後は通常の制御方式に戻すようにする。

【0029】

次に、図2に示した実施例について説明する。

この実施例と図1に示した実施例との違いは、複数個の真空容器1a, 1b, 1cを用いていることにあり、その他の構成に基本的な違いはない。複数個の真空容器1a, 1b, 1cを排気用真空ポンプ2に至る真空排気経路(配管)7に対して並列状に接続せしめたものである。この場合、真空排気経路(配管)7の端部に外気導入手段(固定流通抵抗管)9を設けて真空排気経路に微量の外気を常時導入するようにすると共に、各真空容器1a, 1b, 1cと真空排気経路(配管)7を接続する連通配管11a, 11b, 11cの内径を真空排気経路(配管)7の内径と比較して細く設定する。このことで、各真空容器1a, 1b, 1c内の気化物が自然拡散などにより他の真空容器1a, 1b, 1c内に侵入して真空容器の内部を汚染するようなことがなく、各真空容器1a, 1b, 1c内から排出される気化物は外気導入手段(固定流通抵抗管)9から導入される微量の外気の流れに混ざって真空排気経路(配管)7を通り、排気用真空ポンプ2から排出される。従って、複数流路を持つ脱気装置などでの相互汚染を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る真空脱気装置に組み込まれた真空制御システムの実施の一例を示すシステム図であり、真空容器を単独で用いた例を示す。

【図2】本発明に係る真空脱気装置に組み込まれた真空制御システムの他の実施例を示すシステム図であり、真空容器を複数個用いた例を示す。

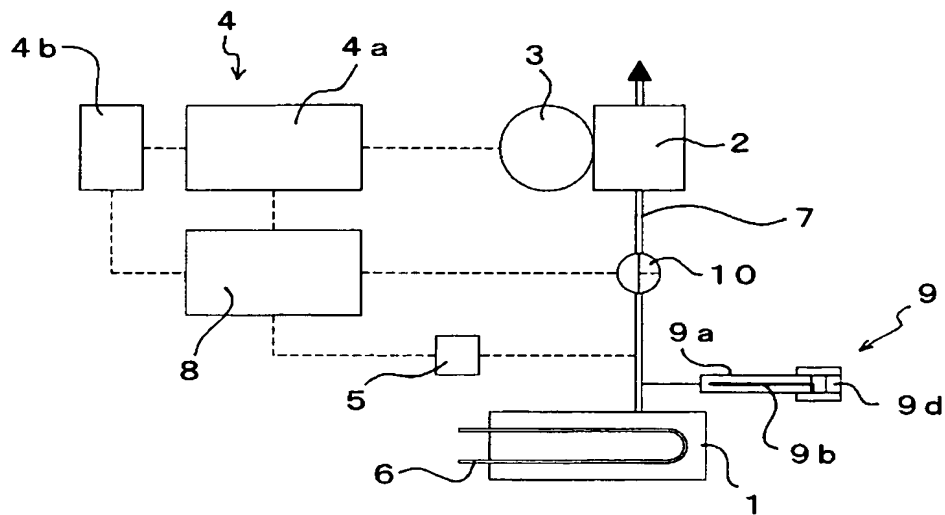
【図3】本発明に係る外気導入手段(固定流通抵抗管)の実施の一例を示す模式図。

【符号の説明】

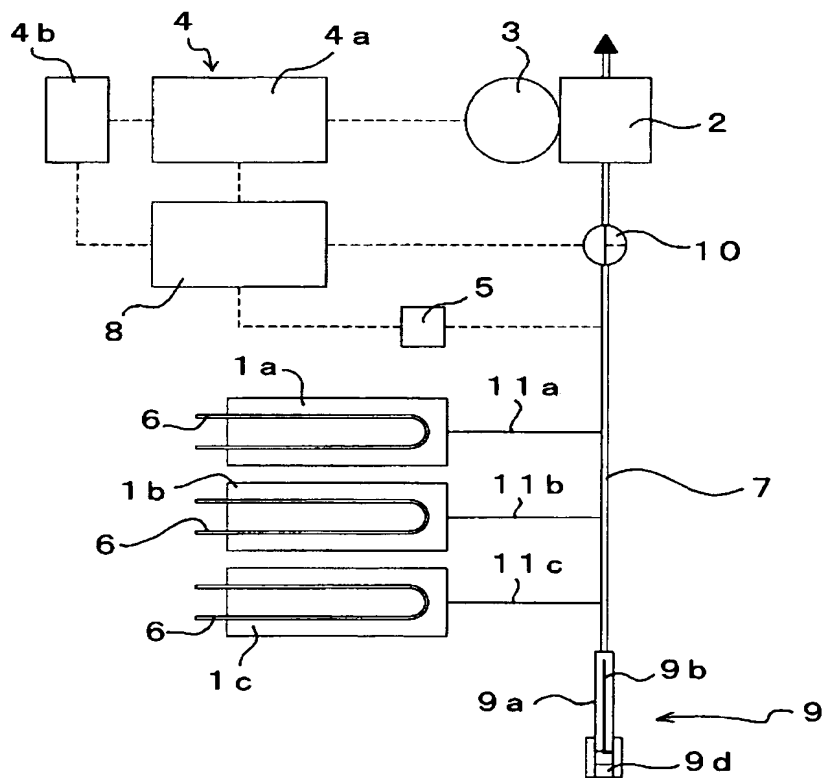
【0031】

- 1 (1a, 1b, 1c) : 真空容器
- 2 : 排気用真空ポンプ
- 3 : 直流ブラシレス型モータ
- 4 : 電源部
- 4a : 電源電圧調整部
- 4b : 電源システム部
- 5 : 圧力センサ
- 6 : 気体透過膜
- 7 : 真空排気経路(配管)
- 8 : 制御部
- 9 : 外気導入手段(固定流通抵抗管)
- 9a : 中空細管
- 9b : 抵抗調節棒
- 9c : 脱落防止用短管
- 9d : ごみ流入防止用フィルタ
- 10 : 流路切替えバルブ
- 11a, 11b, 11c : 連通配管

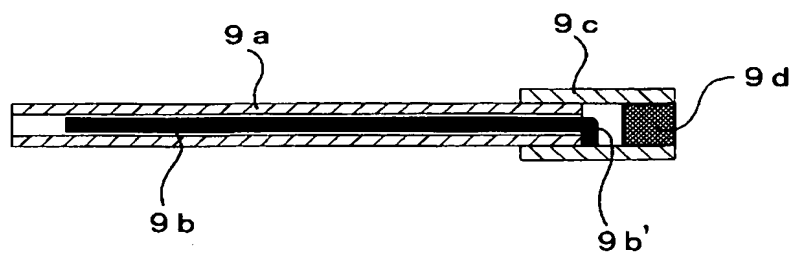
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 真空容器内の真空度を一定に保持することを可能にし、且つ気体透過膜を通して真空容器の内部に脱気された気化成分を安定した微量外気の導入を図ることにより効果的に且つ的確に除去することができ、もって安定した稼動が可能な真空制御システムおよび当該真空制御システムを用いてなる真空脱気装置を提供すること。

【解決手段】 直流ブラシレス型モータ 3 で動作する排気用真空ポンプ 2 を用いて真空容器 1 の内部を減圧すると共に当該真空容器内部の圧力を圧力センサ 5 で監視し、圧力センサによる真空容器内の圧力測定から得られる出力信号に基づいて直流ブラシレス型モータに印加する電圧を制御することにより当該モータ 3 の回転力を制御して真空ポンプ 1 の排気量を連続的に制御し、もって真空容器内の真空度を一定に保持するようにした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 5 2 2 8 6
受付番号	5 0 3 0 1 6 9 4 2 5 8
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 1 0 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年10月10日

特願 2 0 0 3 - 3 5 2 2 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 0 0 1 5 3 1 4]

1. 変更年月日 1 9 9 5 年 1 月 1 1 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 埼玉県川口市西青木五丁目八番六号

氏 名 株式会社イーアールシー